



La mostra è realizzata in occasione della XXI edizione del Meeting per l'amicizia fra i popoli, manifestazione culturale fatta di convegni, dibattiti, testimonianze, mostre, spettacoli e avvenimenti sportivi. Ogni anno, ininterrottamente dal 1980, si svolge a Rimini, nell'ultima settimana del mese di agosto. È un grande momento pubblico, occasione di confronto, di incontro e dialogo fra uomini di esperienze, culture, e fedi diverse, a conferma di quella apertura e interesse a tutti gli aspetti della realtà che caratterizza ogni esperienza cristiana. Un momento straordinario reso possibile ogni anno da oltre duemila volontari di ogni età e provenienza, che rappresentano la clamorosa unicità di questo avvenimento nel panorama mondiale.

ALILEO

St mito e realtà



Grafica:
Multimedia • Mission
Stampa:
Millennium

Coordinamento:
Mario Gargantini

Realizzazione:
Maria Elisa Bergamascini,
Serenella Feliciani, Gabriele
Mangiarotti, Lorenzo Mazzoni,
Antonia Poli, Franco Tornaghi

Consulenza:
Francesco Bertola,
Università di Padova
Francesca Bonicalzi,
Università della Calabria
Alessandro Gamba,
Università Cattolica - Milano

Assistenza:
Associazione Astropoli -
Politecnico Milano
Paolo Mazzoni, Paolo Rosotti,
Benedetto Staccia, Luca Valota,
Samuele Vecchi

Hanno collaborato:
Massimilla Baldo Ceolin,
Gianni Bonera, Enrico Gamba,
Carlo Maccagni, Sabino Maffeo,
Francesco Morabito, Franco
Parrocchetti

Si ringraziano:

- Banca Toscana di Firenze
- Camera dei Deputati (Ufficio Stampa), Roma
- Cassa di Risparmio di Pisa
- Collegio Rotondi, Gorla M. (VA)
- Domus Galileiana, Pisa
- Italia in Miniatura, Viserba (RN)
- Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze
- Memeo, Milano
- Museo Zoologico de La Specola, Firenze
- Specola Vaticana



Nel 1583, nel Duomo di Pisa, l'attenzione del giovane studente Galileo viene attratta da un lampadario oscillante. L'attitudine a percepire i ritmi della musica aiuta Galileo ad osservare che il periodo delle oscillazioni resta costante: è il concetto di isocronismo, che verrà più tardi ripreso e tradotto nella ben nota legge del pendolo.

Aspirante scienziato

Galileo Galilei nasce a **Pisa** il 15 febbraio **1564**, da **Vincenzo e Giulia degli Ammannati** da Pescia. Il padre, commerciante, svolge un'intensa attività artistica soprattutto in campo musicale, sia come suonatore di liuto che come autore di saggi critici: i suoi testi sono tuttora conservati e la citazione di un suo trattato di teoria musicale si trova in uno scritto di Keplero. Anche il giovane Galileo si accosta con passione alla musica e sviluppa una certa abilità nell'eseguire brani al liuto e all'organo. La **sensibilità musicale** giocherà un ruolo importante nello sviluppo del metodo sperimentale, affinando la sua capacità di leggere e misurare il fluire ritmico del tempo nei fenomeni fisici.

Dopo i primi studi a Pisa, trascorre un breve periodo in un monastero nei pressi di Firenze, forse come novizio; per poi rientrare nella città natale dove, diciassettenne, si iscrive alla facoltà di **medicina** su pressione del padre che aveva colto le sue qualità intellettive e la propensione per le scienze. Non è tuttavia dalla professione medica che Galileo si sente attratto e durante i primi anni di università preferisce approfondire, anche in modo individuale, le sue **conoscenze filosofiche**.

L'incontro col matematico **Ostilio Ricci** lo stimola a conoscere più a fondo le opere di **Euclide e Archimede** e fa maturare in lui definitivamente la decisione di dedicarsi a questa disciplina. Abbandona quindi l'università e si ricongiunge alla famiglia che nel frattempo si era trasferita a **Firenze**. Qui, nel 1586, scrive il suo primo saggio scientifico, *La Bilancetta*, dove descrive il funzionamento di uno strumento da lui stesso ideato.

Nel 1589, grazie all'appoggio del fisico **Guidobaldo del Monte**, ottiene un posto come insegnante di matematica all'università di Pisa e negli anni successivi compone una serie di lavori sul problema del movimento raccolti nel *De Motu*, dove propone un modello dinamico basato sulla generalizzazione delle leggi dell'idrostatica di Archimede. Dopo la morte del padre, nel 1591, le difficoltà economiche ed alcune tensioni con i colleghi, lo inducono ad accettare la proposta di trasferimento a Padova.



Due pagine del libro *Dialogo della musica antica e della moderna*, di Vincenzo Galilei, stampato a Firenze nel 1581.



I maestri della scienza moderna?

Un lungo cammino di conoscenza ha preceduto l'opera di Galileo, la quale affonda le radici nel pensiero classico e fa tesoro dei grandi contributi portati in epoca medievale. Tuttavia, secondo i filosofi della scienza, il suo modo di conoscere la natura ha prodotto una discontinuità. È difficile perciò identificare i suoi precursori, anche se alcune figure di studiosi si distinguono in misura rilevante nel panorama scientifico dei secoli dal XII al XVI.

Alberto Magno, 1193(?) - 1280

Domenicano, maestro di **Tommaso d'Aquino**, vescovo di Colonia. Le sue numerose opere rappresentano una sintesi dello scibile dell'epoca e gli valgono l'appellativo di *doctor universalis*.

Alberto riprende la dottrina aristotelica in astronomia e fisica, mentre dà un apporto molto significativo in botanica, zoologia, mineralogia; arricchisce le nozioni tradizionali con **osservazioni** proprie e riesce a dare universalità a nozioni empiriche e casuali. Nel *De vegetabilibus aut plantis* presenta una classificazione di piante, fiori e frutti e si avventura nella fisiologia vegetale; nel *De animalibus* offre considerazioni esito di osservazioni accurate e di esperimenti.

È stato nominato **Santo Patrono degli scienziati** e definito da Giovanni Paolo II "esempio di intellettualità cristiana".

Ruggero Bacone, 1214-1292(?)

Studia ad Oxford con **Roberto Grossatesta** (1175-1253) e nel 1256 entra nell'ordine **francescano**.

Bacone è significativo non tanto per dei risultati scientifici innovativi quanto per la sua critica dei metodi scientifici a lui contemporanei, riassunta in un elenco di ostacoli (*offendicula*) allo sviluppo del pensiero, e per i suoi suggerimenti alternativi.

Nella sua riflessione sul **metodo scientifico** valorizza la matematica (pur non chiarendo come procedere nella sua applicazione) e parla di una *scientia experimentalis*, che ha il compito di mettere alla prova i risultati raggiunti con mezzi puramente speculativi. Il suo concetto di esperienza non è ancora paragonabile a quello di esperimento e il suo pensiero, pur se espresso in un **linguaggio** simile a quello scientifico, è totalmente medievale.

Leonardo da Vinci (1452-1519)

Per Leonardo l'oggetto di conoscenza della scienza non è diverso da quello dell'arte e cioè **la natura e l'uomo**. Come la scienza interpretando la molteplicità dei fenomeni cerca di arrivare ad una legge che li organizza, così la pittura interpreta con evidenza figurativa la realtà del mondo e coglie il significato profondo dell'esistenza. Leonardo esclude dalla sfera della conoscenza del mondo esterno tutto ciò che non passa attraverso i **sensi**. Il suo concetto di esperienza è ancora legato alla conoscenza sensibile e non assurge a quello di esperimento, malgrado la forte connotazione matematica. La sorprendente **capacità tecnico-costruttiva** è da attribuire a una grande capacità osservativa.



Candidato

Paese

Disciplina

Motivazione

NICOLÒ COPERNICO



1473
1543

Polonia

Fisica

Teoria cosmologica eliocentrica
De Revolutionibus Orbium Coelestium (1543)

ANDREA VESALIO



1514
1564

Belgio

Biologia

Studi sistematici di anatomia umana
De humani corporis fabrica (1543)

NICOLÒ TARTAGLIA



1500
1557

Italia

Matematica

Risoluzione delle equazioni di terzo grado
Trattato de numeri e misure (1556)

GEROLAMO CARDANO



1501
1576

Italia

Matematica

Risoluzione delle equazioni di quarto grado (ex-equo con Ludovico Ferrari)

GERARDO MERCATORE



1512
1594

Germania

Geografia

Primo planisfero moderno (1569)

TYCHO BRAHE



1546
1601

Danimarca

Fisica

Osservazione stella Nova (1572) e sua attribuzione al mondo sublunare

GUIDOBALDO DEL MONTE



1545
1607

Italia

Fisica

Primo trattato moderno di meccanica: *Mechanicarum Liber* (1577)

CHRISTOPHER CLAVIUS



1537
1612

Germania

Matematica

Riforma del calendario attuata da Gregorio XIII (1582)

ANDREA CESALPINO



1519
1603

Italia

Biologia

Prima classificazione coerente delle piante
De plantis (1583)

GIOVANNI BATTISTA BENEDETTI



1590
1590

Italia

Fisica

Caduta dei gravi
Diversarum speculationum mathematicarum et mechanicarum liber (1585)

SIMON STEVIN



1550
1620

Germania

Fisica

Leggi dell'idrostatica
Statique (1586)

JOHN NAPIER



1550
1617

Inghilterra

Matematica

Invenzione dei logaritmi (1594)

WILLIAM GILBERT



1544
1603

Inghilterra

Fisica

Prima teoria sul magnetismo
De Magnete (1600)

L'oculare del
L'oculare del
L'oculare del
L'oculare del
L'oculare del
L'oculare del



Accademico Padovano

Sul finire del **1592** Galileo arriva a Padova, come **professore di matematica** presso l'università con un contratto di quattro anni e uno stipendio di 180 fiorini. Vi resterà 18 anni, godendo del clima di apertura intellettuale tipico della Repubblica Veneta che aveva la sua punta di diamante proprio nello Studio Padovano, una delle più antiche università europee fondata nel 1222: lì, nella seconda metà del XVI secolo, oltre ad un vivace dibattito teologico, segnato dallo scontro tra averroisti e aristotelici ortodossi, erano molto sviluppate le scienze naturali, esaltate dalle lezioni di anatomia del belga **Andrea Vesalio** e dagli studi di **Gerolamo di Acquapendente**, poi medico personale di Galileo. Galileo insegna geometria e astronomia, sulla base degli *Elementi* di Euclide e dei testi classici della scuola tolemaica. Continua però a coltivare l'idea della validità del modello copernicano e **inizia a cercarne le prove**. Vede nel fenomeno delle **maree**, lungamente osservato in laguna, un possibile effetto del doppio movimento (rotazione e rivoluzione) della Terra: un argomento che in seguito diventerà il punto di partenza, erroneo, del *Dialogo*. Si entusiasma poi, all'apparizione di una stella Nova nel 1604, per la possibilità di ottenere una prova convincente: restando però deluso quando

non riesce ad evidenziare l'effetto di **parallasse**, che si sarebbe dovuto misurare nei sei mesi successivi a conferma dello spostamento della Terra attorno al Sole. Ai compiti accademici Galileo affianca, anche per ragioni economiche, sia l'insegnamento privato sia l'attività di **costruzione di strumenti** di misura. La sua abitazione diventa una vera officina, dove il rigore del matematico si abbina alla genialità tecnica per dar vita al Compasso geometrico militare, a vari tipi di bussole, a un singolare termoscopio. Nell'estate **1609**, venuto a sapere che nelle **Fiandre** era stata realizzata una combinazione di lenti che avvicinava gli oggetti lontani, riesce a perfezionare un "occhiale" che riscuote un grande successo commerciale. Ma è la **decisione di puntarlo verso il cielo** a segnare una svolta nel suo itinerario scientifico: le scoperte fatte nell'autunno dello stesso anno e descritte nel *Sidereus Nuncius*, lo convincono ad assumere con decisione il ruolo di annunciatore (Nuncius) di un nuovo sistema cosmologico. Anche il suo itinerario umano subisce un cambiamento: lascia a Padova **Marina Gamba** con uno dei **tre figli** avuti da lei e torna a Firenze, passando alle dipendenze del Granduca di Toscana Cosimo II.



(figura in alto)
Delibera del Senato di Venezia del 25 agosto 1609, che conferma a vita Galileo lettore allo Studio di Padova e gli eleva lo stipendio a 1.000 fiorini annui

Il termoscopio

MAESTRI DI GALILEO



A sinistra: ritratto di
Christopher Clavius.

A destra: la specola del
Collegio Romano.

Un collegio di serie A

Nella seconda metà del Cinquecento una istituzione si impone come punto di riferimento per l'Europa cattolica in campo filosofico e scientifico: è il **Collegio Romano dei Gesuiti**. Fondato nel 1551 da S. Ignazio di Loyola, il Collegio era cresciuto rapidamente favorendo la declinazione culturale della Riforma promossa dal Concilio di Trento.

Non stupisce quindi che uno spirito vivace e curioso come Galileo fosse attratto dal **rigore metodologico** dei professori del Collegio ma anche dalla **apertura** che li portava a confrontarsi con tutte le idee emergenti soprattutto in matematica e nelle scienze naturali.

Una figura, in particolare, suscita l'ammirazione del giovane scienziato pisano: è il matematico tedesco **Christopher Clavius**, "l'Euclide del XVI secolo", sostenitore del ruolo fondamentale della matematica nelle scienze della natura. Galileo nel 1587 gli consegna una copia del suo trattato sui baricentri dei solidi per riceverne una valutazione critica ma anche come credenziale in appoggio alla candidatura alla cattedra di matematica all'università di Bologna. Tra i due nasce una reciproca stima, continuata attraverso i rapporti epistolari e culminata in un solenne ricevimento in onore di Galileo presso il Collegio nel maggio **1611**, dove i più stretti

collaboratori di Clavius confermano le osservazioni astronomiche del *Siderius Nuncius*.

Il **debito di Galileo** nei confronti dei gesuiti è stato messo in evidenza in studi recenti ed è ben documentato: specialmente per quanto riguarda la sua formazione filosofica e l'impostazione del suo pensiero scientifico.

Tra i gesuiti Galileo trovò anche degli **oppositori**: celebre la sua polemica con **Christoph Scheiner** sulla priorità della scoperta delle macchie solari; e la controversia sulle tre comete del 1618 con **Orazio Grassi**, matematico successore di Clavius al Collegio Romano.

Quanto alla disputa cosmologica, Clavius e gli astronomi del Collegio si erano sempre più allontanati dalla visione tolemaica ma erano ben consapevoli che il sostegno al copernicanesimo richiedeva l'elaborazione di una nuova "filosofia naturale" (cioè di una nuova fisica) che **ancora non era disponibile**. La loro opzione per il modello proposto da **Tycho Brahe**, sostenuta soprattutto dopo la condanna di Galileo, è stata vista come una sorta di compromesso mai digerito: anche se lo stesso Clavius non aveva mai nascosto i suoi apprezzamenti per le qualità osservative dell'astronomo danese.





Caravaggio.
Vocazione
di Matteo

Roma: 1600, uno straordinario momento di creatività

Il **Giubileo** dell'anno **1600**, per cui convennero a Roma 1.200.000 pellegrini, è il simbolo del rinnovato prestigio del centro dell'unità cattolica, passata attraverso la sfida dolorosa della Riforma. Anche se il Papato è ormai emarginato sulla scena politica internazionale, dominata dall'assolutismo degli Stati nazionali, la Chiesa romana ritrova una grande vitalità grazie all'opera di grandi santi, quali **Ignazio da Loyola**, **Teresa d'Avila**, **Filippo Neri** e **Carlo Borromeo**, canonizzati insieme a Roma nel 1622.

Ma Roma è in questi anni anche protagonista di uno straordinario momento di **creatività artistica**, promossa dal mecenatismo di Papi e prelati. Se il Concilio di Trento aveva riportato l'arte sacra alla sua funzione di espressione della fede, è il genio di un giovane e inquieto pittore lombardo, **Michelangelo Merisi da Caravaggio**, giunto a Roma nel 1592, a introdurre nell'arte una potente aderenza al vero, attraverso la quale Cristo, la Vergine e i Santi sono presentati nella loro fisicità: la fede è un'esperienza concreta, che coinvolge lo

spettatore come gli umili personaggi che popolano i suoi dipinti.

Gli anni Venti del Seicento vedono sorgere a Roma, con i primi gruppi scultorei di **Lorenzo Bernini** il nuovo spirito dell'**arte barocca**, volta a cogliere, nelle figure in movimento, l'energia vitale che muove la realtà.

L'urbanistica stessa della città è rivoluzionata e abbellita, mentre nel 1626 viene consacrata la nuova **basilica di S. Pietro**, con la facciata di **Carlo Maderno**. In essa tra il 1624 e il 1633 Lorenzo Bernini realizza il baldacchino bronzeo dell'altare della Confessione.

Nella **musica** emerge la Scuola Romana, il cui principale esponente è **Giovanni Pierluigi da Palestrina**: la sua *Missa Papae Marcelli* è considerata l'apice musicale di questo periodo. Questa corrente realizza le concezioni del Concilio di Trento: da un lato comprensibilità del testo cantato (omofonia per testi densi, polifonia per brevi frasi), dall'altro dignità e compostezza espressiva (contro il madrigalismo caricato).



Pierluigi da Palestrina
(1525-1594)



Il dipinto del piano inclinato, Tribuna di Galileo, Firenze

Un nuovo metodo di indagine

Il desiderio di verità spinge Galileo ad elaborare un metodo **sempre più adeguato all'oggetto dell'indagine**, ridimensionando la pretesa della conoscenza precedente. Compiono così per la prima volta esplicitamente alcuni elementi che, con i dovuti aggiornamenti, restano alla base della fisica odierna e, più in generale, di tutte le scienze naturali.

Lo studio delle "affezioni".

Galileo **rinuncia**, come atteggiamento di fondo, a "penetrare l'essenza vera ed intrinseca" delle cose per restringere l'attenzione solo su "alcune affezioni": quelle cioè che esprimono le proprietà della materia come spazio, tempo, moto e quiete; esclude invece dall'indagine le qualità come odore, sapore, colore, suono calore che sono solo un riflesso soggettivo delle proprietà della materia sugli organi di senso.

Le scienze naturali trovano la loro efficacia esplicativa rinunciando a conoscere le cose nella loro globalità: **delimitano in modo molto preciso l'oggetto** del proprio studio, scegliendo di prenderne in considerazione solo gli aspetti riconducibile a matematica e geometria.

Le «sensate esperienze».

Galileo introduce nella scienza il concetto di **esperimento**, che si contrappone all'esperienza spontanea a cui faceva riferimento il pensiero classico. Per esperimento si intende la riproduzione artificiale di un evento naturale nelle condizioni più favorevoli all'osservazione e in modo da poterne studiare le modificazioni in dipendenza dal variare delle circostanze e dai parametri che lo controllano. L'esperimento parte sempre da una premessa teorica ed è rivolto alla verifica di un'ipotesi o delle conseguenze di una teoria, alla

discriminazione tra diverse ipotesi e teorie; è sempre, perciò, una **sintesi di ragione e di esperienza**.

Le «matematiche dimostrazioni».

Sono l'elemento basilare della costruzione teorica che è lo scopo dell'indagine scientifica, quella che deve fornire la **spiegazione** dell'evento.

Le conoscenze empiriche, insieme ad altre componenti filosofiche o anche estetiche, spingono a formulare delle **ipotesi** le cui conseguenze, elaborate matematicamente, suggeriscono nuovi **controlli** e verifiche. Nei casi più semplici le ipotesi assumono il ruolo di semplici criteri per l'organizzazione dei dati. Progressivamente vanno tuttavia sostituite con ipotesi più generali che acquistano un ruolo simile a quello dei postulati in matematica: a partire da quelle ipotesi, o leggi fondamentali, si costruisce in maniera puramente **deduttiva** un edificio teorico sempre più complesso e organico.

La verifica avviene solo a posteriori.

Il giardino della casa di Galileo, punto di partenza delle sue osservazioni a Padova



Curiosità

Nacque già in un luogo assai solitario un uomo dotato da natura d'un **ingegno perspicacissimo** e d'una **curiosità straordinaria**; e per suo trastullo allevandosi diversi uccelli, gustava molto del lor canto e con grandissima meraviglia andava osservando con che bell'artificio, colla stess'aria colla quale respiravano, ad arbitrio loro formavano canti diversi, e tutti soavissimi. Accadde che una notte vicino a casa sua sentì un delicato suono né potendosi immaginar che fusse altro che qualche uccelletto, si mosse per prenderlo; e venuto nella strada, trovò un pastorello che soffiando in certo legno forato e movendo le dita sopra il legno, ora serrando ed ora aprendo certi fori che vi erano, ne traeva quelle diverse voci, simili a quelle d'un uccello, ma con maniera diversissima. **Stupefatto e mosso dalla sua natural**

curiosità, donò al pastorello un vitello per aver quel zufolo; e ritiratosi in se stesso e conoscendo che se non s'abbatteva a passar colui, egli non avrebbe mai imparato che ci erano in natura due modi da formar voci e canti soavi, volle allontanarsi da casa, stimando di poter incontrar qualche altra avventura.

Ed occorre il giorno seguente, che passando presso a un piccol tugurio, sentì risonarvi dentro una simil voce; e per certificarsi se era un zufolo o pure un merlo, entrò dentro, e trovò un fanciullo che andava con un archetto, ch'ei teneva nella man destra, segando alcuni nervi tesi sopra certo legno concavo, e con la sinistra sosteneva lo strumento e vi andava sopra movendo le dita, e senz'altro fiato ne traeva voci diverse e molto soavi. Or qual fusse il suo stupore, giudichilo chi partecipa dell'ingegno e della curiosità che aveva

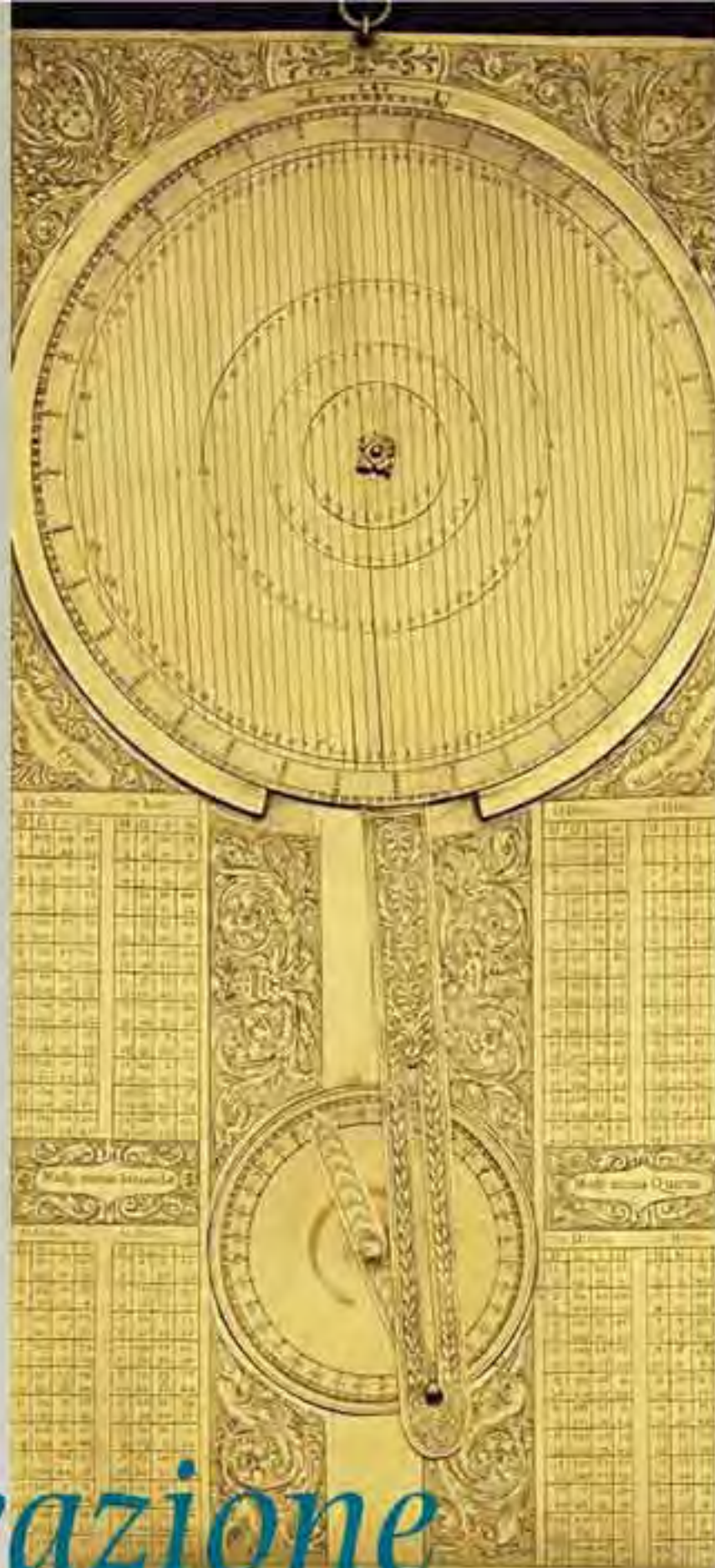
colui, il qual, vedendosi sopraggiunto da due nuovi modi di formar la voce del canto tanto inopinati, cominciò a creder ch'**altri ancora ve ne potessero essere** in natura.

Ma qual fu la sua meraviglia, quando entrando in certo tempio si mise a guardar dietro alla porta per veder chi aveva sonato, e s'accorse che il suono era uscito dagli arpioni e dalle bandelle nell'aprir la porta. Un'altra volta, spinto dalla curiosità, entrò in un'osteria, e credendo d'aver a veder uno che coll'archetto toccasse leggermente le corde di un violino, vide uno che, fregando il polpastrello d'un dito sopra l'orlo di un bicchiere, ne cavava soavissimo suono. Ma quando poi gli venne osservato che le vespe, le zanzare e i mosconi, non come i suoi primi uccelli, col respirare formavano voci interrotte, ma col velocissimo batter dell'ali rendevano un suono perpetuo, **quanto crebbe in esso lo stupore**, tanto si scemò l'opinione ch'egli aveva circa il sapere come si generi il suono; né tutte l'esperienze già vedute sarebbero state bastanti a fargli comprendere o credere che i grilli, già che non volavano, potessero, non col fiato, ma collo scuoter l'ali, cacciar sibili così dolci e sonori.

Ma quando ei si credeva non potere esser quasi possibile che vi fussero altre maniere di formar voci, dopo l'aver, oltre ai modi narrati, osservato ancora tanti organi, trombe, pifferi, strumenti da corde, di tante e tante sorte e sino a quella linguetta di ferro che, sospesa fra i denti, si serve con modo strano della cavità della bocca per corpo della risonanza e del fiato per veicolo del suono; **quando, dico, ei credeva di aver veduto il tutto**, trovossi più che mai rinvolto nell'ignoranza e nello stupore nel capitargli in mano una cicala, e che né per serrarle la bocca né per fermarle l'ali poteva né pur diminuire il suo altissimo stridore, né le vedeva muovere squamme né altra parte, e che finalmente, alzandole il casso del petto e vedendovi sotto alcune cartilagini dure ma sottili e credendo che lo strepito derivasse dallo scuoter di quelle, si ridusse a romperle per farla chetare, e che tutto fu in vano, sin che, spingendo l'ago più a dentro, non le tolse, trafiggendola, colla voce la vita, sì che né anco poté accertarsi se il canto derivava da quelle: onde si ridusse a tanta diffidenza del suo sapere, che domandato come si generavano i suoni, generosamente rispondeva di sapere alcuni modi, ma che teneva per fermo **potervene essere cento altri incogniti ed inopinabili**.

da Il Saggiatore

Il giostabolo, strumento usato da Galileo per l'osservazione dei satelliti di Giove



Pagine del diario di Galileo



Osservazione

“Tra le sicure maniere per conseguire la verità è l'anteporre l'esperienze a qualsivoglia discorso”.

La funzione essenziale dell'osservazione porta Galileo a sviluppare tutti gli strumenti che possono potenziarla. Il caso più clamoroso è quello del **cannocchiale**.

Con il cannocchiale per la prima volta **uno strumento** si sostituisce ai sensi nell'osservazione della natura, rivelando parti della realtà inaspettate. Consapevole che non si trattava di un passaggio scontato, Galileo aveva fatto numerose prove su oggetti terrestri per assicurarsi della veridicità di quello che il cannocchiale mostrava.

“Non risparmiando fatica né spesa arrivai a costruire uno strumento così eccellente che le cose viste attraverso di esso appaiono ingrandite quasi mille volte e più di trenta ravvicinate.”

Successivamente, compie il storico gesto di puntarlo in alto per osservare il cielo e scopre le novità riferite nel *Sidereus Nuncius*.

“Le qual cose furono tutte da me ritrovate e osservate mediante un cannocchiale che io escogital, illuminato dalla Divina Grazia... Grandi invero sono le cose che in questo breve trattato io propongo alla visione e alla contemplazione degli studiosi della natura. Grandi, dico, sia per l'eccellenza della materia per se stessa, sia per la novità loro non mai udita in tutti i tempi trascorsi, sia anche per lo strumento, in virtù del quale quelle medesime cose si sono rese manifeste al senso nostro”.

Le prime osservazioni risalgono all'autunno del **1609**: ai primi di gennaio dell'anno successivo aveva già fatto **scoperte eccezionali**:

- la **Luna** appariva simile alla Terra, con monti ancora più alti; la Terra non era più la sola parte corruttibile dell'Universo;
- la **Via Lattea** altro non era che un insieme di innumerevoli stelle;
- esistevano quattro corpi erranti che non ruotavano, neppure apparentemente, intorno alla Terra, ma intorno ad un altro pianeta: **i quattro satelliti di Giove**.

Consapevole delle reazioni che quest'ultima scoperta avrebbe avuto, specialmente negli ambienti scientifici aristotelici, egli pensò di dedicarla al Gran Duca di Toscana, chiamando i quattro oggetti osservati **astri medici**.

Un'altra osservazione distruggeva la più suggestiva, per quei tempi, delle obiezioni di Tycho Brahe al sistema copernicano, legata alle **assurde dimensioni delle stelle**: *“E prima di ogni altro, un fatto è degno di attenzione, che cioè le stelle, tanto fisse che erranti, quando si osservano col cannocchiale non sembrano affatto aumentare di grandezza nella medesima proporzione secondo cui gli altri oggetti, ed anche la Luna, s'ingrandiscono: nelle stelle tale aumento appare di gran lunga minore”.* Il cannocchiale infatti riduceva il diametro angolare delle stelle da due minuti a pochi secondi.

Anche dopo la pubblicazione del *Sidereus Nuncius*, Galileo continuò le sue osservazioni del cielo. Studiò **Saturno**, che gli apparve costituito da tre corpi uniti insieme, e **Venere**, di cui osservò le fasi simili a quelle della Luna, confermando il fatto che il pianeta doveva necessariamente ruotare intorno al Sole.